

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

P.V. n° 741.546

N° 1.287.306

SERVICE

Classif. internat. : F 23 c — F 23 d — F 23 f

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

Perfectionnements aux appareils de mélange de particules solides et de fluides, ou de fluides entre eux, notamment aux brûleurs, et applications.

M. MARC, MARIE, PAUL, RENÉ DE LA FOURNIÈRE résidant en France (Seine).

Demandé le 21 juin 1957, à 16^h 50^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 5 février 1962.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 11 de 1962.)

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)



La présente invention a pour objet des perfectionnements aux appareils de mélange de particules solides et de fluides, ou de fluides entre eux, notamment aux brûleurs, perfectionnements qui sont de préférence utilisés en combinaisons parce qu'ils donnent alors le maximum d'avantages, mais qui peuvent aussi l'être isolément sans que cela sorte du cadre de l'invention.

Parmi les nombreux types de brûleurs l'invention concerne ceux comportant pour le passage du comburant une chambre, ou volute, en spirale dont l'orifice de sortie est circulaire et sensiblement coaxial à la spirale. La veine de comburant sort alors de la chambre en étant animée d'un mouvement tourbillonnaire, de sorte que les particules combustibles, lorsqu'elles sont liquides ou solides, se trouvent centrifugées ce qui conduit à une flamme courte, de grand diamètre, molle et instable. Cette centrifugation des particules combustibles est beaucoup plus importante dans ces types de brûleurs que dans les autres types à mouvement tourbillonnaire où le mouvement tourbillonnaire est produit par des ailettes directrices, de sorte que la vitesse angulaire est sensiblement la même en tous les points d'une section droite de la veine de fluide comburant, tandis qu'il n'en est pas de même dans le premier cas où la vitesse angulaire croît considérablement de la périphérie vers le centre, accroissement qui est accompagné d'une diminution de pression statique de la périphérie vers le centre. Il en résulte que les particules combustibles généralement introduites au centre de la veine comburante rencontrent immédiatement un champ centrifuge intense qui les projette rapidement à la périphérie, même lorsqu'elles sont animées d'une vitesse axiale propre importante sous l'action de moyens de pulvé-

risation et d'injection. Ce phénomène de centrifugation prend une importance toute particulière lorsque la volute en spirale est établie de façon à réaliser un mouvement tourbillonnaire violent du type des trombes, à dépression centrale intense, telle que l'introduction du combustible liquide ou des particules solides dans la veine comburante peut se faire sans moyens de pulvérisation ou d'injection, rien que par l'effet de la dépression dans cette région centrale, ce qui est obtenu avec une spirale qui est logarithmique ou assez voisine d'une semblable spirale.

L'invention vise à pallier les conséquences de cette centrifugation. A cet effet, un brûleur du type en question, perfectionné conformément à l'invention, est remarquable notamment par le fait qu'il lui est associé une paroi extérieure entourant, à quelque distance radiale, la veine en mouvement tourbillonnaire dès, ou sensiblement dès, sa sortie de la chambre à contour en spirale.

Cette paroi peut, avantageusement, être constituée par un tube et ce dernier être fixé à ladite chambre à contour en spirale pour faire corps avec elle.

Dans le cas de paroi constituée par un tube il est avantageux que ce dernier soit divergent.

La présence de la susdite paroi transforme complètement l'allure de la combustion : tout en restant courte la flamme devient très stable, extrêmement vive et hautement rayonnante, et le pourcentage de gaz carbonique produit est supérieur à celui des meilleurs brûleurs connus.

Un autre perfectionnement réside en ce qu'il est associé au brûleur des moyens, qui en font partie inhérente ou non, agencés de manière qu'il en sorte une veine annulaire de fluide comburant amenée à entourer coaxialement la veine en mouvement tourbillonnaire, soit dès

la sortie de celle-ci de la chambre à contour en spirale, soit à quelque distance au-delà de cette sortie. L'effet de cette veine enveloppante est double, car outre celui d'activer la combustion dans la zone périphérique de la veine en mouvement tourbillonnaire elle a encore celui de freiner la centrifugation de cette dernière et des particules combustibles véhiculées; elle peut même à cet égard constituer par elle-même tout ou partie de la paroi de retenue desdites particules, cette paroi de retenue se trouvant ainsi constituée par un véritable tube fluide tenant la place du tube solide mentionné précédemment.

Il peut être avantageux aussi que le brûleur soit agencé de façon que ladite veine annulaire enveloppante soit animée, elle aussi, d'un mouvement tourbillonnaire, de même sens de giration que la veine centrale, ou de sens contraire, suivant la forme de flamme qu'on désire produire. La vitesse axiale et la vitesse de rotation de la veine enveloppante sont également choisies en fonction de cette forme.

De préférence, pour former cette veine annulaire enveloppante et tourbillonnaire, le brûleur comprend, disposée coaxialement et en aval d'une chambre à contour en spirale, une seconde chambre similaire de plus grande section, avantageusement mitoyenne de la première, et traversée de part en part par le conduit de sortie de cette dernière, l'entrée de cette deuxième chambre communiquant avec l'atmosphère ou bien se raccordant avec une source d'envoi de fluide comburant, avantageusement la même que celle alimentant la chambre spirale produisant la veine tourbillonnaire centrale. Les contours en spirale des deux chambres s'éloignent de l'axe en tournant dans le même sens, ou bien en sens inverses, suivant qu'on veut former des veines tourbillonnaires tournant dans le même sens ou en sens contraires.

De toutes façons, il est particulièrement avantageux que le conduit amenant la veine annulaire enveloppante, qu'elle soit tourbillonnaire ou non et quelle que soit la façon dont elle est formée, débouche autour d'une distance de l'extrémité de cette dernière paroi, de préférence en étant incliné sur celle-ci, afin de donner naissance, à ladite extrémité et par effet aérodynamique, à un tourbillon inversé qui freine périphériquement cette veine centrale et diminue sa quantité de mouvement, concourant ainsi, dans le cas d'un brûleur, au raccourcissement et à la concentration de la flamme.

Le brûleur objet de l'invention est apte à brûler les combustibles gazeux, liquides ou à

l'état de particules solides, voire ces combustibles mélangés entre eux, le comburant étant de l'air, de l'oxygène, de l'air enrichi en oxygène ou tous autres comburants appropriés aux combustibles utilisés.

Le même appareil peut aussi, au lieu de servir de brûleur proprement dit, être utilisé pour tout mélange intense de fluides entre eux, ainsi que de particules solides avec des fluides liquides ou gazeux, en vue ou non de réactions chimiques, dont la combustion n'est qu'un cas particulier.

Un autre perfectionnement, utilisable en combinaison avec ceux définis ci-dessus, ou indépendamment d'eux, concerne des moyens pour favoriser la pulvérisation d'un liquide au sein d'une veine tourbillonnaire à forte dépression axiale, ou le mélange intime de particules solides ou d'un fluide gazeux avec une telle veine, autrement dit une veine formée dans une chambre réalisant un écoulement du type puits-tourbillon. Ce perfectionnement consiste en ce que le conduit amenant dans l'axe de la veine tourbillonnaire le fluide, ou les particules solides, à mélanger intimement avec cette veine est agencé de telle sorte que ce fluide, ou ces particules solides, en sortent à l'encontre du sens d'écoulement de ladite veine. Il est avantageux de plus que ce conduit comporte à son intérieur des parois de guidage communiquant audit fluide, ou aux particules solides, un mouvement de rotation de sens inverse de celui de giration de la veine. Ces deux mesures contribuent à augmenter la finesse et la rapidité de la pulvérisation; il en résulte, dans le cas d'un brûleur, que la longueur de la flamme s'en trouve réduite, et que par ailleurs, la quantité de mouvement de la veine se trouvant réduite par ce fluide, ou ces particules, qu'elle rencontre à contre-courant, le pouvoir émissif de la flamme et son rayonnement sont augmentés.

Il est remarquable que les brûleurs agencés conformément à l'invention ont, en dehors de la qualité de la combustion, une flamme dont le rayonnement est considérable, ce qui a pour conséquence de permettre de réduire les chaudières ou autres organes destinés à l'utilisation de la chaleur dégagée, dans des proportions non moins considérables. C'est ainsi qu'il a été possible avec un tel brûleur de récupérer plus de 100 000 calories au mètre carré de surface de chauffage, alors que dans les chaudières usuelles, et avec les brûleurs ordinaires, la surface requise est de 8 à 10 fois supérieure.

Un autre objet de l'invention, conséquence des perfectionnements susdits, consiste par suite

en une chaudière annulaire entourant la flamme et dont la paroi constitue le tube même limiteur de l'expansion transversale de la flamme. De préférence, l'extrémité de ce tube-chaudière, opposée à celle où se trouve le brûleur, aboutit à l'orifice polaire d'une chambre à contour en spirale dont l'orifice tangentiel sert à la sortie des gaz de combustion. Cette chambre est avantageusement à double paroi et agencée pour que l'espace entre ces deux parois, qui est de préférence en communication avec l'intérieur de la chaudière annulaire, soit le siège d'une circulation d'un fluide à chauffer ou à vaporiser.

A titre d'exemples nullement limitatifs on a représenté sur le dessin ci-joint diverses formes de réalisations de brûleurs perfectionnés, conformément à l'invention.

Dans ce dessin :

La fig. 1 est une vue en élévation avec arrachement partiel d'un brûleur à deux chambres concentriques en spirale agencées de façon que les deux veines concentriques qui en sortent tournent en sens contraires;

La fig. 2 est une vue de profil correspondante;

La fig. 3 est une vue analogue à la fig. 2 et le brûleur qu'elle représente ne diffère de celui représenté aux fig. 1 et 2 que par l'agencement des chambres en spirale qui sont établies ici de façon que les deux veines qui en sortent tournent dans le même sens;

La fig. 4 représente schématiquement une autre forme de réalisation, et

La fig. 5 représente schématiquement un autre agencement encore des chambres en spirale;

La fig. 6 représente un brûleur agencé de manière que la veine annulaire enveloppante qui en sort engendre un tourbillon inversé;

Les fig. 7 et 8 représentent, respectivement en coupe axiale par l'axe du brûleur et en coupe suivant la ligne désirée par VIII-VIII sur la fig. 7, la combinaison d'un brûleur conforme à l'invention et d'une chaudière annulaire de conception toute nouvelle dérivant des particularités du brûleur;

La fig. 9 représente des moyens perfectionnés d'introduction dans une veine animée d'un mouvement tourbillonnaire un fluide, gazeux ou liquide, porteur ou non de particules liquides ou solides;

Les fig. 10 et 11 représentent ces mêmes moyens à plus grande échelle, la première en étant une coupe longitudinale par l'axe, et la seconde une vue en bout.

Dans l'exemple représenté aux fig. 1 et 2 le brûleur comprend une chambre 1 pourvue d'un

orifice 2 et dont les sections droites par des plans perpendiculaires à l'axe de cet orifice 2 sont constituées par des spirales logarithmiques ayant leur pôle situé sur l'axe de l'orifice 2. D'un côté de cette chambre 1, et en l'espèce mitoyenne à elle, est disposée une chambre 3, également à contour en spirale, de pôle situé sur l'axe de l'orifice 2, et pourvue d'un orifice 4, coaxial à l'orifice 2 et de plus grand diamètre que lui. L'orifice 4 est prolongé par un tube 5, d'abord cylindrique, puis évasé vers l'extérieur. La chambre 3 est traversée de part en part par un tube 6 qui comprend d'abord une partie cylindrique prolongeant axialement l'orifice 2 puis une partie conique qui se termine à l'intérieur du tube 5. Ce tube 6 et la chambre 1 sont traversés axialement de part en part par un tuyau 7 qui s'arrête à proximité de l'extrémité du tube 6 et qui s'étend à l'extérieur de la chambre 1 pour venir plonger dans un réservoir 9 destiné à contenir le combustible liquide pour l'alimentation du brûleur. Ce réservoir 9 peut être indépendant de la chambre 1 ou, au contraire, faire corps avec elle.

Ces deux chambres 1, 3 communiquent avec l'extérieur par des conduits 11, 12, chaque conduit se raccordant à la chambre qui en constitue le prolongement de façon à être tangent, ou sensiblement tangent, au contour en spirale de cette chambre. Ces deux conduits 11 et 12 sont fixés sur le débouché de la volute de refoulement d'un ventilateur 13 mû par un moteur 14. En outre, un tuyau 15 fait communiquer cette volute avec l'intérieur du réservoir 9, de sorte qu'il règne à l'intérieur de ce dernier une pression égale à la pression de refoulement du ventilateur 13. Enfin, il est disposé en aval du tube 5 un tube 16 de diamètre beaucoup plus grand.

Dans ces conditions, l'air refoulé à travers le conduit 11 dans la chambre 1 sort de celle-ci par l'orifice 2 sous forme d'une veine tourbillonnaire à forte dépression axiale et circule sous cette forme dans le conduit 6 cependant que, du fait de cette dépression axiale qui s'exerce sur l'extrémité du tuyau 7, le liquide contenu dans le réservoir 9 circule dans ce tuyau 7 et en sort à son extrémité pour être immédiatement vaporisé et pulvérisé au sein de la veine tourbillonnaire sous le triple effet de la dépression qui y règne, de la force centrifuge, et du gradient élevé de pression au sein de cette veine. De son côté l'air refoulé à travers le conduit 12 sort par l'orifice 4 sous la forme d'une veine tourbillonnante et les deux chambres 1 et 3 sont disposées ici de façon que les veines d'air qui sortent respectivement

par les orifices 2 et 4 tournent en sens contraire l'une de l'autre, c'est-à-dire que les parois en spirale de ces deux chambres s'éloignent de l'axe en tournant en sens contraire l'une de l'autre (fig. 2). La veine annulaire qui sort par l'orifice 4 enveloppe la veine centrale sortant du tube 6 et active la combustion dans la zone périphérique de cette dernière veine, c'est-à-dire dans la zone où les particules liquides non encore vaporisées ont tendance à s'accumuler sous l'effet de la force centrifuge. Elle exerce aussi un effet de ralentissement momentané de cette centrifugation du fait qu'en passant d'une veine à l'autre les particules sont soumises à une inversion de leur sens de rotation ce qui fait d'abord passer leur vitesse de rotation par zéro. De son côté le tube 16 empêche un développement transversal trop rapide de la veine, de sorte que la combustion se développe favorablement en produisant une flamme courte (d'une longueur de quelques dizaines de centimètres) et hautement rayonnante.

Dans la variante de réalisation représentée à la fig. 3 le brûleur est constitué comme sur les fig. 1 et 2 à cela près que les deux chambres 1a et 3a à contour en spirale sont disposées de façon que les veines qui en sortent tournent dans le même sens.

Le brûleur représenté à la fig. 4 ne diffère de celui de la fig. 3 que par la façon dont la veine annulaire enveloppante est obtenue. La chambre 3b qui forme cette veine enveloppante n'est pas reliée à l'orifice de refoulement 13b, du ventilateur, mais communique librement avec l'atmosphère par le conduit 12b, de sorte que la circulation d'air dans cette chambre 3b est obtenue par l'effet de succion exercé dans le tuyau 5 par la veine centrale sortant du conduit 6.

Sur la fig. 5 les chambres 1c et 3c du brûleur, qui par ailleurs est constitué de la même façon que sur la fig. 1, ont leurs parois à contour en spirale constituées par des surfaces réglées; chaque surface a ses génératrices rectilignes passant par un même point fixe sur l'axe et s'appuyant sur une directrice qui est une spirale logarithmique ou sensiblement telle.

Sur la fig. 6, la sortie de la chambre 3d où se forme la veine annulaire enveloppante se fait par un conduit annulaire 18 qui prolonge l'orifice polaire 4d et qui est extérieur au tube 5d; ce conduit 18 est incliné vers l'axe polaire et s'arrête à quelque distance de l'extrémité du tube 5d. En choisissant convenablement, par expérimentation, la distance entre l'extrémité du tube 5d et l'extrémité de ce conduit 18, il se produit à l'extrémité du tube 5d un décollement de la veine d'air annu-

laire sortant du conduit 18, et il se forme, à l'extrémité du tube 5d, un tourbillon inversé tournant dans le sens indiqué par les flèches, c'est-à-dire en sens contraire de l'écoulement de la veine centrale qui sort du tube 6d, ce qui a pour effet de ralentir l'écoulement des zones périphériques de cette veine centrale et d'en diminuer la quantité de mouvement, et pour conséquence un raccourcissement de la flamme.

A la fig. 7 le tube 16c qui limite l'expansion transversale de la flamme du brûleur est aménagé pour former chaudière. A cet effet il est à double paroi et la cavité annulaire ainsi constituée est pourvue d'un départ d'eau chaude 21 à l'extrémité du tube adjacente au brûleur, la cavité étant, à l'extrémité opposée du tube, en communication avec une arrivée d'eau 22. Par ailleurs, cette extrémité du tube 16c opposée à celle où se trouve le brûleur aboutit à l'orifice polaire d'une chambre 23 à contour en spirale et qui est disposée de façon que ce contour en spirale s'éloigne de l'axe en tournant dans le sens même de giration de la veine tourbillonnante en provenance du brûleur; le mouvement tourbillonnaire disparaît dans cette chambre et la veine de gaz en sort animée d'un mouvement qui est sensiblement de translation. Pour récupérer la chaleur encore présente dans ces gaz cette chambre 23 est avantageusement, comme représenté, à double paroi, la cavité ainsi constituée communiquant avec la cavité annulaire du tube 16c sur la fig. 7, mais on peut aussi ne pas faire communiquer l'une avec l'autre ces deux cavités et doter celle de la chambre 23 de ses propres orifices d'arrivée et de départ d'eau.

Dans l'exemple représenté aux fig. 9 à 11 de réalisation de moyens perfectionnés pour introduire dans la veine tourbillonnaire un fluide à mélanger à celle-ci, le tube 7f d'amenée de ce fluide est obturé en bout et communique avec l'extérieur par des orifices 26 dans sa paroi latérale, orifices inclinés d'avant en arrière, c'est-à-dire en sens contraire de l'arrivée du fluide par le tuyau 7f, de sorte que ce fluide sort de ce tuyau, par les orifices 26, à contre-courant par rapport à la veine tourbillonnante. De préférence, ces orifices sont également inclinés dans le sens périphérique de façon que les filets de fluide qui sortent par les orifices 26 aient une vitesse présentant une composante de rotation dirigée en sens inverse du mouvement de giration de la veine tourbillonnaire qui s'écoule autour du tube 7f. Ces orifices sont avantageusement obtenus au moyen d'une coiffe rapportée 27, creuse, qui présente à la périphérie de sa partie creuse des ailettes 28

(fig. 11), et qui est plaquée en bout par la tranche de ses ailettes contre l'extrémité du tube 7/.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux détails de réalisation représentés ou décrits lesquels n'ont été donnés qu'à titre d'exemples.

RÉSUMÉ

La présente invention a pour objets :

I. Des perfectionnements aux appareils de mélange de particules solides et de fluides, ou de fluides entre eux, notamment aux brûleurs, perfectionnements qui sont remarquables notamment par les points suivants pris séparément ou en combinaisons :

a. Il est associé à une chambre à contour en spirale, à entrée tangentielle et à sortie par un orifice sensiblement polaire, en particulier à une telle chambre établie pour réaliser un écoulement du type puits-tourbillon à forte dépression axiale, et à moyens d'amenée dans cette région axiale de ce qui est à mélanger à une veine fluide amenée à traverser cette chambre, en particulier dans le cas d'un brûleur ainsi constitué, une paroi extérieure entourant, à quelque distance radiale, la veine en mouvement tourbillonnaire dès, ou sensiblement dès, sa sortie de la chambre à contour en spirale;

b. La paroi est constituée par un tube et ce dernier est fixé à la chambre à contour en spirale pour faire corps avec elle;

c. Ladite paroi est en forme de divergent dans le sens de l'écoulement de la veine sortant de la chambre à contour en spirale;

d. Il est associé au brûleur des moyens, qui en font partie inhérente ou non, agencés de manière qu'il en sorte une veine annulaire de fluide comburant amenée à entourer coaxialement la veine en mouvement tourbillonnaire, soit dès la sortie de celle-ci de la chambre à contour en spirale, soit à quelque distance au-delà de cette sortie;

e. La veine annulaire enveloppante suivant d constitue tout ou partie de la paroi suivant a;

f. Le brûleur est agencé de façon que ladite veine annulaire enveloppante soit animée, elle aussi, d'un mouvement tourbillonnaire, de même sens de giration que la veine centrale ou de sens contraire;

g. Pour produire la veine annulaire enveloppante suivant d le brûleur comprend, disposée coaxialement et en aval d'une chambre à contour en spirale, une seconde chambre similaire de plus grande section, avantageusement mitoyenne de la première, et traversée de part en part par le conduit de sortie de cette der-

nière, l'entrée de cette deuxième chambre communiquant avec l'atmosphère ou bien se raccordant avec une source d'envoi de fluide comburant, avantageusement la même que celle alimentant la chambre spirale produisant la veine tourbillonnaire centrale;

h. Les contours en spirale des deux chambres s'éloignent de l'axe en tournant dans le même sens, ou bien en sens inverses, suivant qu'on veut former des veines tourbillonnaires tournant dans le même sens ou en sens contraires;

i. Le conduit amenant la veine annulaire enveloppante, qu'elle soit tourbillonnaire ou non et quelle que soit la façon dont elle est formée, débouche autour d'une paroi limitant la veine centrale et à quelque distance de l'extrémité de cette dernière paroi, de préférence en étant incliné sur celle-ci, afin de donner naissance, à ladite extrémité et par effet aérodynamique, à un tourbillon inversé qui freine périphériquement cette veine centrale et diminue sa quantité de mouvement, concourant ainsi, dans le cas d'un brûleur, au raccourcissement et à la concentration de la flamme;

j. Le conduit amenant dans l'axe de la veine tourbillonnaire le fluide, ou les particules solides, à mélanger intimement avec cette veine est agencé de telle sorte que ce fluide, ou ces particules solides, en sortent à l'encontre du sens d'écoulement de ladite veine;

k. Le conduit suivant j comporte à son intérieur des parois de guidage communiquant audit fluide, ou aux particules solides, un mouvement de rotation de sens inverse de celui de giration de la veine.

II. Une chaudière annulaire destinée à être utilisée en combinaison avec un brûleur suivant I, remarquable notamment par les points ci-après pris séparément ou en combinaisons :

l. La paroi de la chaudière qui entoure la flamme du brûleur constitue le tube suivant a limiteur de l'expansion transversal de la flamme;

m. L'extrémité du tube-chaudière suivant l, opposée à celle où se trouve le brûleur, aboutit à l'orifice polaire d'une chambre à contour en spirale dont l'orifice tangentiel sert à la sortie des gaz de combustion;

n. La chambre spirale suivant m est à double paroi et agencée pour que l'espace entre ces deux parois, qui est de préférence en communication avec l'intérieur de la chaudière annulaire, soit le siège d'une circulation de fluide à chauffer ou à vaporiser.

MARC, MARIE, PAUL, RENÉ DE LA FOURNIÈRE

Par procuration :
Cabinet R. GUÉTET

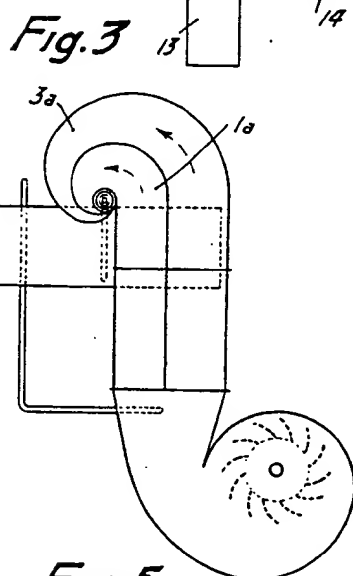
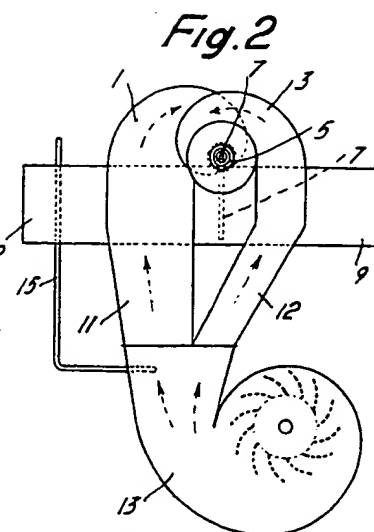
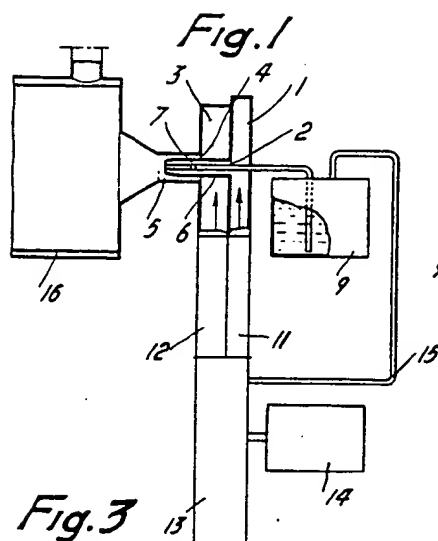


Fig. 4

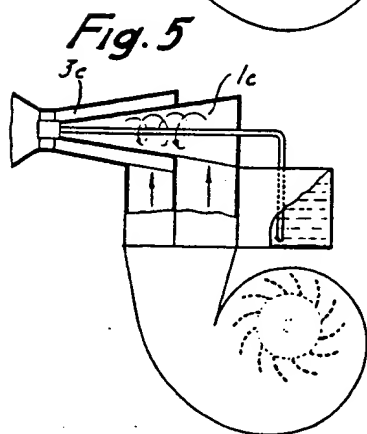
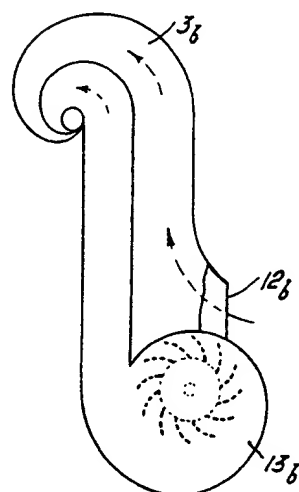
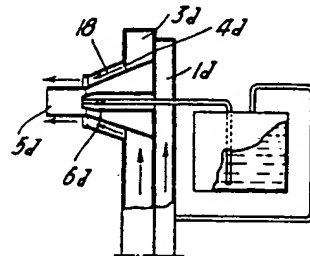
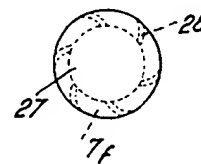
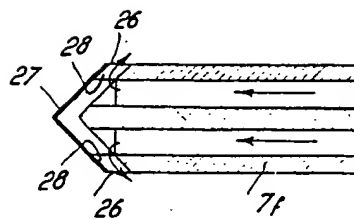
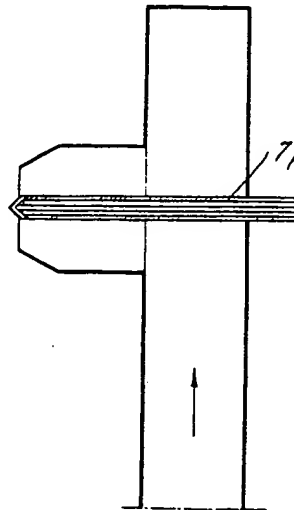
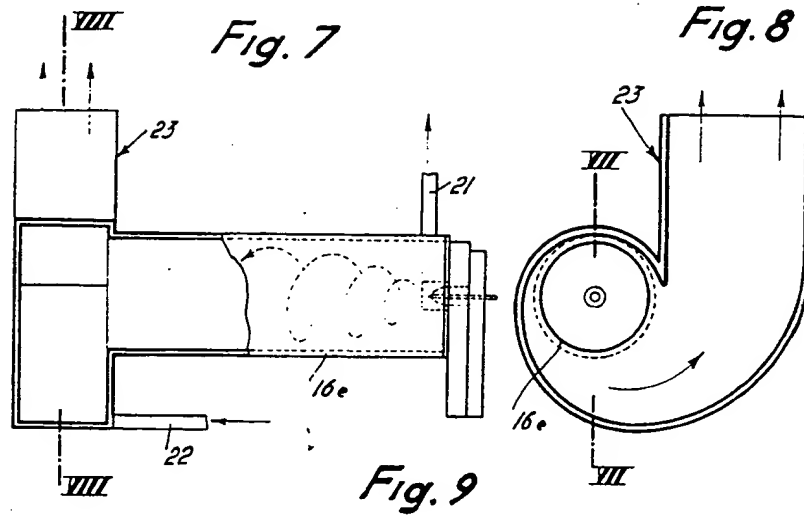


Fig. 6





I HEREBY CERTIFY THAT THIS DOCUMENT AND/OR FIGURES
 BEING DEPOSITED WITH THE U.S. POSTAL SERVICE AS FIRST-
 CLASS MAIL IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS, UNITED STATES
 PATENT AND TRADEMARK OFFICE, WASHINGTON, D.C. 20231 ON Dec 25 1988

JOHN R. UREN